

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 43 25 027 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
G 07 D 7/00

21 Aktenzeichen: P 43 25 027.0  
22 Anmeldetag: 26. 7. 93  
43 Offenlegungstag: 2. 2. 95

DE 43 25 027 A 1

71 Anmelder:  
Werner, Helmut, 04229 Leipzig, DE

74 Vertreter:  
Köhler, M., Dipl.-Jur. Pat.-Ing., Pat.-Anw., 04109  
Leipzig

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

54 Verfahren und Anordnung zur Echtheitsprüfung von Banknoten

57 Verfahren und Anordnung zur Echtheitsprüfung von Banknoten, die mit metallischen Sicherheitstreifen oder -faden ausgestattet sind, wobei die Banknote mit ihrem metallischen Streifen einem Hochfrequenzfeld ausgesetzt wird und durch seine Annäherung eine Feldstärke- oder Frequenzänderung bewirkt, die optisch und/oder akustisch ausgewertet wird oder die bei Annäherung des metallischen Streifens an einen rückgekoppelten Oszillator entstehende Hochfrequenz ausgewertet und ein Sprachsignal ausgelöst wird.

DE 43 25 027 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und Anordnung zur Echtheitsprüfung von Banknoten, die mit einem metallischen Sicherheitsstreifen oder -faden ausgestattet sind.

Es sind Verfahren und Anordnungen bekannt, mittels welchen die bei der Herstellung von Banknoten zur Vermeidung von Fälschungen zum Einsatz gekommenen Sicherheitsmaßnahmen geprüft werden.

Die Echtheit von Banknoten wird durch den komplexen Einsatz von spezifischen Dokumentpapieren, bestimmten chemischen Zusammensetzungen der Papiere, der Farb-, Bild- und Schriftgestaltung einschließlich Wertkennzeichnung derselben, Einschluß und bestimmte Anordnung von fluoreszierenden Pigmenten bei vorgenannter Bild- und Schriftgestaltung, sowie Einschluß von Metallstreifen oder -fäden, die bspw. bei Betrachtung ohne technische Hilfsmittel nur teilweise an bestimmten Stellen erkennbar sind, sowie durch Wasserzeichen gesichert.

Für die Echtheitsprüfung sind bisher Geräte und Verfahren zum Einsatz gekommen, bei denen bei Bestrahlung der Banknoten mittels ultraviolettem Licht gefälschte Banknoten im Gegensatz zu echten, bei denen nur einzelne Fasern oder Druckteile fluoreszieren, im ganzen aufleuchten oder chemische Lösungen aufgebracht werden, die auf falsche stoffliche Zusammensetzung der Papiere derart reagieren, daß sich das Fälsifikat dunkel einfärbt.

Die Fälschung von Banknoten mit Sicherheitsstreifen erfolgt vorzugsweise durch äußeren Aufdruck derselben, während bei Originalscheinen der Metallstreifen oder -faden an bestimmten Stellen eingelassen und nicht sichtbar ist.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, den Einsatz komplizierter Geräte zur Echtheitsprüfung zu vermeiden und eine Anordnung zur Verfügung zu stellen, die schnell, sicher und für die Öffentlichkeit kaum wahrnehmbar und mit geringem ökonomischen Aufwand die Echtheitsprüfung von Banknoten, die mit metallischen Sicherheitsstreifen oder -fäden in beliebiger Art ausgestattet sind, zu gewährleisten.

Erfindungsgemäß erfolgt dies dadurch, daß der in der Banknote angeordnete metallische Streifen oder Faden in das Feld eines hochfrequenten Senders eingebracht wird und eine durch die Annäherung des Metallstreifens sich ergebende Feldstärke- oder Frequenzänderung nach Auswertung akustisch oder optisch angezeigt wird.

Die Durchführung des vorgenannten Verfahrens erfolgt dabei durch eine Anordnung eines quarzstabilisierten hochfrequenten Senders und eines entsprechenden Empfängers, deren jeweilige Antennen in einem solchen Abstand zueinander angeordnet sind, daß bei Annäherung des in einer Banknote angeordneten Metallstreifens eine Feldstärkeänderung entsteht, die zu einem Anstieg des Empfangspegels im Empfänger führt und daß dem Empfänger eine Auswertestufe nachgeschaltet ist, die bei Anstieg des Pegels denselben akustisch oder optisch anzeigt. In Verbindung mit einer Zählleinrichtung läßt sich das Verfahren vorteilhaft in Banknotenzählautomaten verwenden.

Bei einer weiteren Anordnung zur Durchführung des Verfahrens ist ein Schwingquarz über eine Frequenzvergleichsschaltung mit einem Oszillatorkreis verbunden, der bei Annäherung eines Metallstreifens an den Oszillator eine Frequenzänderung bewirkt, die in einer Frequenzvergleicherschaltung eine Differenzfrequenz

bildet und über eine nachgeschaltete Auswertestufe die Frequenzänderung optisch oder akustisch anzeigt.

In einer weiteren Anordnung zur Durchführung des Verfahrens ist ein Schwingquarz über eine Mischstufe mit einem LC-Oszillator verbunden und die in der Mischstufe bei Annäherung eines Metallstreifens an den LC-Oszillator und der sich hierdurch ergebenden Frequenzverstimmung und sich hierdurch wiederum ergebenden Differenzfrequenz wird einem Phasenvergleich zugeführt. Derselbe ist mit einem spannungskontrollierten Oszillator verbunden. Das Ausgangssignal, welches sich durch die Frequenzänderung bei Annäherung des Metallstreifens ergibt, wird akustisch oder optisch ausgewertet. Die Regelspannung aus dem spannungskontrollierten Oszillator wird zur Frequenzstabilisierung des LC-Oszillators eingesetzt.

In einer weiteren erfindungsgemäßen Lösung erregt der in der Banknote angeordnete metallische Streifen oder Faden einen rückgekoppelten Oszillator bei Annäherung an denselben und die hierdurch erzeugte Hochfrequenz wird verstärkt, gleichgerichtet und in Form einer Tonfrequenz oder über einen Sprachausgabe-Chip ausgewertet.

Anhand der Abbildungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt.

Abb. 1 zeigt eine Anordnung, bei welcher bei Annäherung des Metallstreifens eine Feldstärkeänderung bewirkt wird.

Abb. 2 zeigt eine Anordnung, bei welcher durch Annäherung des Metallstreifens ein Frequenzveränderung durch Oszillatorverstimmung erfolgt.

Abb. 3 zeigt eine Anordnung, bei welcher durch Annäherung des Metallstreifens ein Phasenvergleich erfolgt und eine Regelspannung erzeugt und ausgewertet wird.

In der Abb. 1 wird einem mittels Schwingquarz 1 stabilisierten Sender 2 über Antenne 3 eine Hochfrequenz abgestrahlt, die bspw. im Frequenzbereich von 50 kHz bis 1 GHz liegen kann.

Die Antenne 4 des Empfängers 5 befindet sich dabei in einer solchen räumlichen Anordnung bzw. die Antenne 3 und 4 in einem solchen Abstand zueinander, daß beide von der gesamten Länge eines Metallstreifens oder -fadens einer Banknote abgedeckt werden.

Die Stromversorgung des Senders 2 und des Empfängers 5 erfolgt durch die Stromquelle 6.

Bei Annäherung eines Metallstreifens an die Antennen 3 und 4, was bspw. durch Überstreichen derselben mit der Banknote geschieht, erfolgt durch die Überbrückung des hochfrequenten Feldes mit dem Metallstreifen der Banknote eine Feldstärkeerhöhung, die zu einem Anstieg des Empfangspegels im Empfänger 5 führt. Das dort ankommende hochfrequente Signal wird nachfolgend einer Auswertestufe 7 zugeführt, die bspw. aus einer bekannten Triggerschaltung besteht und es erfolgt eine Signalgebung bei Anstieg des Pegels durch Lautsprecher 8 akustisch oder optisch durch Leuchtdiode 9. Durch diese Anordnung, die aufgrund der Entwicklung der elektronischen Bauelemente äußerst klein gehalten werden kann, ist eine unauffällige Kontrolle durch Überstreichen der Antenne 3 und 4 mit der Banknote möglich.

Die Verwendung einer Zählleinrichtung 10, die aus einem Flip-Flop besteht, ermöglicht den Einsatz der Anordnung in Geldzählautomaten, welche Geldscheine mit hoher Geschwindigkeit zählen.

Die Banknote wird hierbei durch eine Lichtschranke geführt und ein Zählimpuls eines Auswertezählers

schaltet den Flop ein. Erkennt die erfindungsgemäße Anordnung den in der Banknote enthaltenen Metallstreifen oder Faden, schaltet dieselbe über die Auswertestufe den Flop zurück und der Zählvorgang wird fortgesetzt. Bei fehlenden Metallstreifen erfolgt keine 5  
Zurückschaltung des Flops und dieser Zustand wird durch Abbrechen des Zählvorganges sowie auch optisch oder akustisch ausgewertet, so daß das Falsifikat erkannt und entnommen werden kann.

Die erfindungsgemäße Anordnung kann dabei so 10  
gestaltet sein, daß gleichzeitig auch andere Prüf- und Kontrollverfahren durchgeführt werden, wie bspw. die optische bzw. UV-Licht-Prüfung und magnetische Prüfung hinsichtlich magnetisierten Eisenpulvers.

**Abb. 2** zeigt einen Quarzoszillator 1 in Verbindung 15  
mit einer selbstschwingenden Mischstufe 3, Stromversorgung 4 und der Auswertestufe 5, Lautsprecher 6 und Leuchtdiode 7.

Bei Annäherung des in der Banknote befindlichen Metallstreifens an den Oszillator 3 erfolgt entsprechen- 20  
de Verstimmung desselben.

Durch Frequenzvergleich zwischen der Oszillatorfrequenz mit der Frequenz des Schwingquarzes wird in der Mischstufe 3 eine Differenzfrequenz gewonnen, die wiederum über die Auswertestufe 5 mit Hilfe des Lautspre- 25  
chers 6 oder Leuchtdiode 7 entsprechend ausgewertet wird.

In der Mischstufe 3 wird eine automatische Frequenzkontrolle vorgenommen, die verzögert über Kapazitätsdioden dem Oszillatorkreis zugeführt wird, so daß hier- 30  
durch eine Langzeitstabilität erreicht wird.

In der erfindungsgemäßen Anordnung gemäß **Abb. 3** wird eine Oszillatorstufe 1 sowie Oszillator 2 in Verbindung mit einer Mischstufe 3 benutzt, die mit Vergleich- 35  
er 4 verbunden ist, welcher gleichzeitig einen spannungskontrollierten Oszillator aufweist.

Die im Phasenvergleich erzeugte Regelspannung hält dabei die Frequenz des Oszillators 2 konstant.

In der Mischstufe 3 entsteht bei Annäherung des Metallfadens einer Banknote an den Oszillator 2 eine Differenzfrequenz, die über den Phasenvergleich 40  
er 4 und dessen spannungskontrollierten Oszillator der Auswertestufe 5 und Lautsprecher 6 und Leuchtdiode 7 zugeführt wird.

einem solchen Abstand zur Antenne eines HF-Empfängers angeordnet ist, daß bei Annäherung des in einer Banknote angeordneten Metallstreifens eine Feldstärkeänderung oder Erhöhung des Empfangspegels im Empfänger führt und der Empfänger mit einer Auswertestufe verbunden ist, die bei Anstieg des Pegels denselben akustisch und/oder optisch anzeigt.

4. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schwingquarz über eine Frequenzvergleichsanordnung und einen Oszillatorkreis verbunden ist, der bei Annäherung eines Metallstreifens an den Oszillatorkreis, dessen Frequenzänderung als Differenzfrequenz einer der Frequenzvergleichsstufe nachgeschalteten Auswertestufe verbunden ist, welche die Frequenzänderung optisch und/oder akustisch 45  
anzeigt.

5. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schwingquarz über eine Mischstufe mit einem LC-Oszillator verbunden ist und die in der Mischstufe bei Annäherung eines Metallstreifens an den LC-Oszillatorkreis und der sich hierdurch ergebenden Frequenzverstimmung folgende Differenzfrequenz einem mit der Mischstufe verbunden Phasenvergleich- 50  
er zwecks Phasenvergleich zugeführt wird, dem ein spannungskontrollierter Oszillator nachgeschaltet ist, und die sich im Phasenvergleich ergebende Regelspannung einer Auswertestufe zugeführt wird, welche die Phasenänderung optisch und/oder akustisch anzeigt.

6. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anordnung eine Banknotenzähleinrichtung mit einer Lichtschranke und einem Flip-Flop nachgeschaltet ist, die bei Fehlen des Metallstreifens oder -Fadens den Flop durch Ausbleiben des Auswertesignales nicht zurückschaltet und damit der Zähl- 55  
vorgang unterbrochen ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Echtheitsprüfung von Banknoten, die mit metallischem Sicherheitsstreifen oder -faden ausgestattet sind, **dadurch gekennzeichnet**, 50  
daß der in der Banknote angeordnete metallische Streifen oder -faden in das Feld eines hochfrequenten Senders eingebracht wird und eine in dessen Folge sich ergebende Feldstärke oder Frequenzänderung akustisch und/oder optisch angezeigt wird. 55
2. Verfahren zur Echtheitsprüfung von Banknoten, die mit metallischem Sicherheitsstreifen oder -Faden ausgestattet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der in der Banknote angeordnete metallische Streifen oder -Faden einen rückgekoppelten Oszillator 60  
bei Annäherung an denselben zum Schwingen erregt und die erzeugte HF-Schwingung verstärkt, gleichgerichtet und akustisch in Form einer Tonfrequenz oder über einen Sprachausgabe-Chip ausgewertet wird. 65
3. Anordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein quarzstabilisierter HF-Sender und eine Antenne in

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

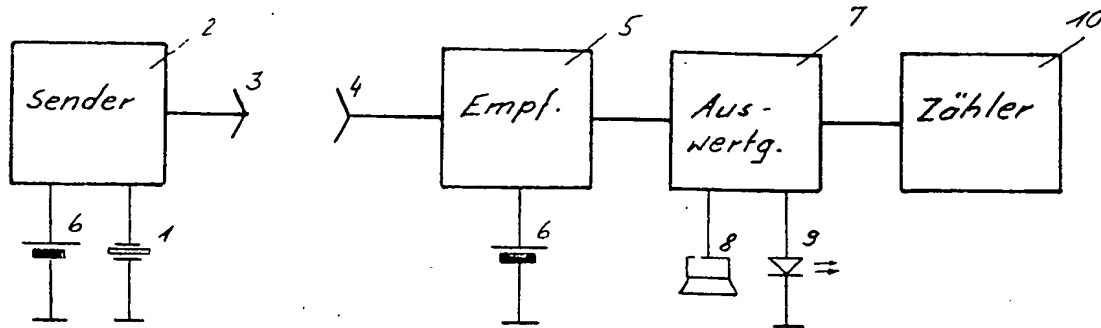


Abb. 1

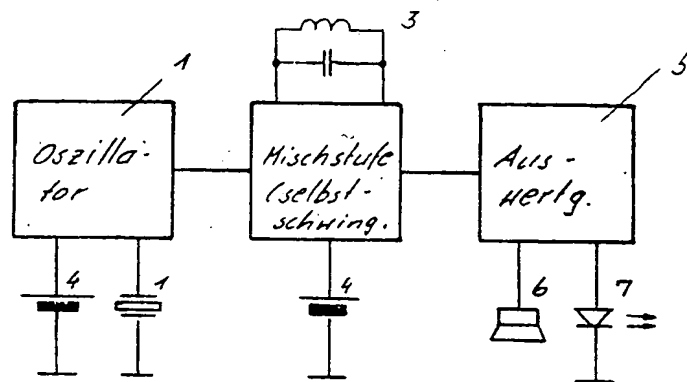


Abb. 2

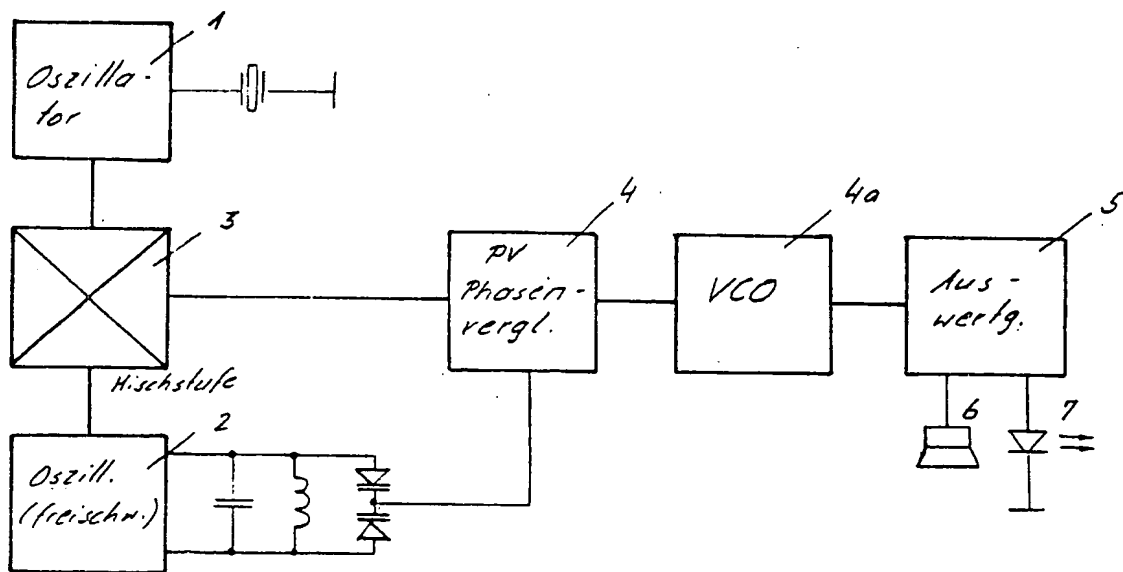


Abb. 3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**